

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H02K 5/22

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97126324.8

[45] 授权公告日 2001 年 8 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1069152C

[22] 申请日 1997.12.24 [24] 颁证日 2001.6.2

[21] 申请号 97126324.8

[30] 优先权

[32] 1996.12.25 [33] JP [31] 357201/1996

[73] 专利权人 株式会社三协精机制作所

地址 日本长野县

[72] 发明人 西川和宪

[56] 参考文献

JP 62-57577 1987.4.9 H02K2912

审查员 郑鸿飞

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

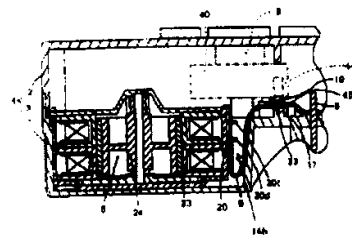
代理人 黄依文

权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图页数 12 页

[54] 发明名称 电动机驱动装置及磁传感器固定结构

[57] 摘要

一种电动机驱动装置 1, 在其壳体 4 内装有步进电机 6 和输出部 8, 用挠性电路基板 9 将设于步进电机 6 侧面的电动机端子部 20 与设于壳体 4 的端子部 5 电连接, 从而可提供零部件数减少且装配性能良好的阀驱动用电动机驱动装置。



ISSN 1008-4274

# 权 利 要 求 书

1.一种电动机驱动装置, 具有:

在侧面有输入端子部的电动机;

减速传递所述电动机转子的旋转的减速齿轮;

设于所述减速齿轮、与所述转子的旋转对应地输出旋转的输出部;

检测所述输出部的旋转位置的检测装置;

将所述电动机及所述减速齿轮装入其内部的壳体,

其特征在于,

在所述壳体设立将外部供电控制设备与该电动机驱动装置连接用的端子引脚, 并通过可挠性电路基板将所述输入端子部与所述端子引脚电连接,

再在所述电路基板的电路图案面上, 设置配置所述检测装置的检测部的检测部配置面。

2.根据权利要求 1 所述的电动机驱动装置, 其特征在于, 所述检测装置的被检测部配置在所述减速齿轮的齿轮面上, 并使所述检测部配置面和所述减速齿轮的齿轮面与所述电动机的侧面正交配置。

3.根据权利要求 2 所述的电动机驱动装置, 其特征在于, 所述检测部是磁传感器且所述被检测部是磁体, 并使所述磁传感器与所述磁体配置成可相互相对。

4.根据权利要求 1 所述的电动机驱动装置, 其特征在于, 在所述检测部配置面上, 覆盖上包围所述检测部形状的增强板, 将所述电路基板夹持固定在该增强板与所述壳体之间。

5.根据权利要求 2 所述的电动机驱动装置, 其特征在于, 所述挠性电路基板具有从电动机侧面起一度向着与所述检测部配置面相反的一侧延伸后与所述壳体内壁抵靠弯曲的弯曲部, 并从该弯曲部起沿所述壳体内壁向所述端子引脚延伸后与之连接, 同时, 在所述弯曲部与所述端子引脚的中间配置所述检测部配置面。

6.根据权利要求 1 所述的电动机驱动装置, 其特征在于, 所述输出部与阀调整阀连接来控制流体的流量。

7.一种磁传感器固定结构, 其特征在于, 具有将面安装式磁传感器连接固定于电路图案面上的挠性电路基板, 以及呈包围所述磁传感器周围形状的增强板, 推入所述增强板来固定所述电路基板。

# 说明书

## 电动机驱动装置及磁传感器固定结构

本发明涉及驱动用来调整供给热水供给器等的热水的温度及水量的调整阀或给排水的开关阀的电动机驱动装置及其所使用的磁传感器固定结构。

已知历来有如图 16 - 图 18 所示的、驱动调整阀（未图示）用的电动机驱动装置 101。该电动机驱动装置 101 是根据由设于阀排出口附近的温度传感器测出的水温来驱动调整阀，改变热水或冷水的流量，调整温度的装置。电动机驱动装置 101 具有上壳体 102 和下壳体 103 固定而成的壳体 104、步进电机 105、多个减速齿轮组成的减速齿轮系 106、输出部 107 及未图示的作为与控制设备连接的部分的端子部 108。

步进电机 105 配置于下壳体 103 内，主要由杯状的电机壳体 109、设于该电机壳体 109 内的定子部 110 及转子部 111 构成。在电机壳体 109 的侧面部分，形成有缺口，在该缺口部分配置有固定在定子部 110 上的电动机端子部 112。此外，在电机壳体 109 的上侧面部分，固定有造型平板 113，在置于该造型平板 113 上的一中造型平板（未图示）上，配置有减速齿轮系 106。

定子部 110 包括两个线圈骨架 114、115 和分别卷绕在该线圈骨架 114、115 上的线圈 116、117 及由磁性构件形成的铁心构件 118、119。此外，在定子部 110 的外侧，固定有电动机端子部 112。该电动机端子部 112 是在电路基板上竖立设置多个引脚而形成的，线圈 116、117 的终端分别通过锡焊固定而与该多个引脚连接。

在该电动机端子部 112 的多个引脚上，通过锡焊固定分别连接着多根导线 120 的一端。该多根导线 112 围绕着下壳体内部配线，并从设于下壳体 103 上的导线引出孔 121 被导出壳体 104 的外部。还有，多根导线 120 的另一端连接在与电动机控制设备连接用的端子部 108 上。因此，通过将端子部 108 与电动机控制设备连接，从未图示的电动机控制设备来的电流被供给步进电机 105 的线圈 116、117，由于供给该电流，定子部 110 被励磁。

另一方面，转子部 111 配置在与定子部 110 内侧相对的位置。转子部 111 主要由转轴 122 及固定在该转轴 122 上的圆筒状转子磁体 123 构成。

转子部 111 的转轴 122 从形成在固定于电动机壳体 109 的上面侧的造型平板 113 及一中造型平板上的孔向上伸出。在转轴 122 的向上伸出的部分固定有电动机的小齿轮 124。该电动机小齿轮 124 与减速齿轮系 106 的第一级即第 1 齿轮 125 啮合，一旦转子部 111 旋转，该旋转力即传递给减速齿轮系 106 的一体成形的第 1 齿轮 125 和第 2 齿轮 126，再传递给一体成形的第 3 齿轮 127 和



第 4 齿轮 128，并传递给输出齿轮 131，最后，与该输出齿轮 131 一体成形的输出轴 132 旋转。

此外，一体成形的第 1 齿轮 125 和第 2 齿轮 126 可自由转动地插在竖立设于中造型平板上的第 1 轴 129 上，一体成形的第 3 齿轮 127 和第 4 齿轮 128 可自由转动地插装在竖立设于中造型平板上的第 2 轴 130 上。

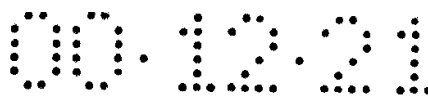
又，该输出轴 132 的一端由形成于上壳体 102 的轴承部 133 支承，另一端可自由转动地嵌装在形成于下壳体 103 的输出轴承部 134 内。另外，在输出轴 132 的另一端侧，形成有结合孔 135，在该结合孔 135 内切有细齿。在该结合孔 135 内松动配合有未图示的调整阀。调整阀驱动轴上也切有细齿，使输出轴 132 旋转时调整阀驱动轴被驱动。

在输出齿轮 131 下侧的面即输出齿轮 131 的下壳体 103 侧的面上，埋设有检测输出部 107 的旋转位置用的检测用磁体 136。另一方面，在下壳体 103 上固定有固定着磁传感器 137、138 的电路板 139。该磁传感器 137、138 配置在与埋设于输出齿轮 131 的检测用磁体 136 的旋转轨道接近的位置，利用该磁传感器 137、138 与检测用磁体 136 的位置关系来测出输出齿轮 131 的旋转位置。

此外，在电路板 139 上形成有多个连接部 140，在该多个连接部 140 上，通过锡焊固定，分别连接有多个导线 141 的一端。该多个导线 141 围绕着下壳体 103 内部配线并经导线引出孔 121 被引出到壳体 104 的外部。多个导线 141 的另一端与端子部 108 连接。该端子部 108 如上所述与电动机控制设备连接，因此，由磁传感器 137、138 测出的输出齿轮 131 的旋转位置数据可以被输送给电动机控制设备。

如上所述现有电动机驱动装置 101 必需进行如下作业：将多个导线 120 锡焊固定在竖立设于电动机端子部 112 的引脚上，再将多个导线围绕着下壳体 103 内部配置并经导线引出孔 121 引出到壳体 104 外部，装配作业性差。此外，又因为下壳体之内必需有配置多个导线 120 的空间，故存在电动机驱动装置 101 的装置整体不能小型化的问题。

此外，在现有的电动机驱动装置 101 中，检测输出部 107 的旋转位置用的磁传感器 137、138 及电动机控制设备是与步进电机 105 的连接方法相同地通过多个导线 141 连接的。即，将磁传感器 137、138 固定在形成有多个连接部 140 的电路板 139 上，将多个导线 141 的一端分别锡焊固定在多个连接部 140 上。再把多个导线 141 的另一端连接在与电动机控制设备连接用的端子部 108 上，因此，上述电动机驱动装置 101 为了检测输出部 107 的旋转位置，不得不将电路板 139 和多个导线 141 配置在壳体 104 内，使装配作业性能更差。而且，电动机驱动装置 101 的结构是将电路板 139 和电动机端子部 112 所使用的电路板这样两片电路板配置在壳体 104 内，成为零件数多成本高的装



置。

鉴于上述问题，本发明的目的在于，通过消除围绕着壳体内部配置的导线、使壳体内显得整洁，从而提供一种体积小且装配作业性能良好的电动机驱动装置。本发明的另一目的在于，通过用同一块电路基板来构成电动机端子部所使用的电路基板和固定传感器部的电路基板，提供零部件数量减少成本低的电动机驱动装置。本发明的又一目的在于，提供一种当将磁传感器配置在挠性电路基板上时，能方便地保证该磁传感器的位置精度的磁传感器固定结构。

为了达到上述目的，本发明提供的电动机驱动装置，具有：在侧面有输入端子部的电动机；减速传递所述电动机转子的旋转的减速齿轮；设于所述减速齿轮、与所述转子的旋转对应地输出旋转的输出部；检测所述输出部的旋转位置的检测装置；将所述电动机及所述减速齿轮装入其内部的壳体，其特征在于，

在所述壳体设立将外部供电控制设备与该电动机驱动装置连接用的端子引脚，并通过可挠性电路基板将所述输入端子部与所述端子引脚电连接，

再在所述电路基板的电路图案面上，设置配置所述检测装置的检测部的检测部配置面。

此外，本发明提供的磁传感器固定结构，其特征在于，具有将面安装式磁传感器连接固定于电路图案面上的挠性电路基板，以及呈包围所述磁传感器周围形状的增强板，推入所述增强板来固定所述电路基板。

本发明的电动机驱动装置，因为在壳体上设立端子引脚，并用挠性电路基板将端子引脚与电动机端子部电气连接，所以，即使电动机端子部与端子引脚不在同一个面上，也能方便地连接。此外，因为在电路基板上配置有检测输出部的旋转位置的检测部，所以，不必如传统的那样，另外设置电动机端子部的电路基板和配置检测部的电路基板，整个装置变小型紧凑，且零件数减少，装置的组装性提高。

此外，利用本发明的磁传感器固定结构，因为设有呈包围磁传感器周围形状的增强板，将磁传感器的周围牢牢固定，所以，磁传感器的位置精度尤其是高度方向的位置精度就提高，能做成可靠性高的磁传感器固定结构。

附图简介：

图 1 为将本发明电动机驱动装置的实施形态局部切除后从上方看到的局部切除俯视图。

图 2 是沿图 1 所示电动机驱动装置中的 II—II 线的剖视图。

图 3 是图 1 和图 2 所示电动机驱动装置的上壳体的俯视图，是从图 2 的箭头 A 所示方向看到的图。



图 4 是图 1 和图 2 所示电动机驱动装置的下壳体的俯视图，是从图 2 的箭头 A 所示方向看到的图。

图 5 是图 1 和图 2 所示电动机驱动装置的电动机壳体的俯视图，是从图 2 的箭头 A 所示方向看到的图。

图 6 是从图 5 的箭头 VI 方向看到的局部剖切侧视图。

图 7 是图 1 和图 2 所示电动机驱动装置的造型平板的俯视图，是从图 2 所示箭头 A 方向看到的图。

图 8 是从图 7 所示箭头 VIII 方向看到的图。

图 9 是说明图 1 和图 2 所示电动机驱动装置的步进电机作用的图，其中 (A) 为示出各端子引脚与线圈连接的接线图，(B) 为示出各步骤中的各端子引脚与施加电流关系的图。

图 10 是从图 1 和图 2 所示电动机驱动装置除去上壳体和减速齿轮系，在该状态下从图 2 的箭头 A 方向看到的俯视图。

图 11 是示出图 1 和图 2 所示电动机驱动装置的挠性电路基板的图，是附记有与其电路图案连接的端子引脚及电动机端子引脚的位置的图。

图 12 是图 1 和图 2 的电动机驱动装置输出部的剖视图，是沿图 14 中的 X II - X II 的剖视图。

图 13 是从图 12 的箭头 A 方向看到的仰视图。

图 14 是从图 12 的箭头 B 方向看到的俯视图。

图 15 是沿图 1 的 X V - X V 线的重要部分剖视图。

图 16 是现有电动机驱动装置除去上壳体后状态的俯视图。

图 17 是沿图 16 的 X VII - X VII 线的剖视图，是用虚线附加了减速齿轮系的剖视图。

图 18 是图 16 所示步进电机和端子部的外观立体图。

以下利用图 1 至图 15，对本发明电动机驱动装置的第 1 实施形态予以说明。另外，对于本发明磁传感器的固定结构，在电动机驱动装置的说明中一起予以说明。

如图 1 和图 2 所示，电动机驱动装置 1 由将上壳体 2 和下壳体 3 相固定而成的壳体 4 所覆盖，在下壳体 3 上形成有与电动机控制设备（未图示）电连接用的端子部 5。在壳体 4 的内部，配置有步进电机 6、将该步进电机 6 的转子部 24 的旋转减速后传递给输出部 8 的由多个减速齿轮组成的减速齿轮系 7、输出部 8 及作为挠性电路基板的挠性印刷电路板（以下称为 FPC）9。

壳体 4 是将形成于上壳体 2 上的嵌合凸起 2a、2b、2c、2d（见图 3）与形成于下壳体 3 上的嵌合部 3a、3b、3c、3d（见图 4）分别嵌合固定而形成的。上壳体 2 如图 3 所示，设有支承插装减速齿轮系 7 的固定轴 10、11 用的有底轴孔 12、13 及支承输出部 8 用的输出孔 14。有底轴孔 12、13 分别形成有与固



定轴 10、11 的直径基本相同直径的凹部，固定轴 10、11 分别压入在该凹部内。输出孔 14 是通孔，以其内周面支承输出部 8 的输出轴 15 旋转。

又如图 4 所示，下壳体 3 具有收容步进电机 6 的电动机收容部 16、装载 FPC9 的 FPC 装载部 17（见图 15）、作为与外部控制设备的连接部的端子部 5、轴支承输出部 8 的一端的轴承凹部 18 及限制输出部 8 的转动用的限制销 19。电动机收容部 16 包括为收容圆筒状的步进电机 6 而形成大致杯状的大空间 16a，及在步进电机 6 的侧面形成的固定电动机端子部 20 用的小空间 16b。此外，为了将固定在步进电机 6 上的造型平板 21 定位固定，电动机收容部 16 的大空间 16a 形成有 3 处伸向内侧的凸起状嵌合部 16c、16d、16e。

FPC 装载部 17 由十字状的筋条形成，可装载 FPC9 的中央部分。在十字状筋条的各项端，设有贯穿插装 FPC9 和装载在该 FPC9 之上的增强板 45 这样两构件并将其热附着固定用的凸起 17a。此外，端子部 5 上竖立设置有 8 个端子引脚 5a、5b、5c、5d、5e、5f、5g、5h。这些端子引脚 5a、5b、5c、5d、5e、5f、5g、5h 从下壳体 3 的内部贯穿到外部并被固定。另外，端子部 5 上固定有防水用的端子罩 5i（见图 1）。

步进电机 6 如图 2 所示，配置在设于下壳体 3 内的电动机收容部 16 的大空间 16a 内。步进电机 6 主要由电动机壳体 22、设于电动机壳体 22 内的圆筒形定子部 23 及配置于定子部 23 内侧的转子部 24 构成。电动机壳体 22 如图 5 和图 6 所示，设置成由带阶梯的圆形底面 25 和圆筒状侧壁部 26 组成的大致杯状。

在圆形底面 25 上设有固定后面将说明的转子部 24 的固定轴 27 之一端的轴承部 28。在该轴承部 28 上设有将转子磁体 34 始终向造型平板 21 方向推的施力弹簧 28a。此外，在侧壁部 26 的上端边部分，如图 5 和图 6 所示，形成有将造型平板 21 嵌合固定用的嵌合部 26a、26b、26c。

又如图 7 所示，在造型平板 21 的外周边部分，形成有嵌合凸部 21a、21b、21c。该嵌合凸部 21a、21b、21c 的宽度较宽的基底部分分别与设于电动机壳体 22 上端边部分的嵌合部 26a、26b、26c 嵌合，嵌合凸部 21a、21b、21c 的宽度较窄的顶端部从电动机壳体 22 的外周向外侧伸出。嵌合凸部 21a、21b、21c 的从电动机壳体 22 的外周向外伸出的宽度较窄的部分与设于电动机收容部 16 的凸起状嵌合部 16c、16d、16e 分别在周向定位固定。

此外，如图 7 和图 8 所示，造型平板 21 的中心部分设有桥状地向上突出且两侧部分敞开的凸出窗部 29。该凸出窗部 29 固定转子部 24 的固定轴 27 的另一端。另外，在造型平板 21 的上面部分设有将固定轴 10、11 的一端固定的孔 21d、21e，该固定轴 10、11 是支承减速齿轮系 7 自由旋转用的。

如图 2 所示，在电动机壳体 22 的内侧配置有圆筒状的定子部 23。该定子部 23 包括磁性构件形成的两组轭铁 30、30、分别嵌装在该轭铁 30、30 上的两组线圈骨架 31、31 及分别卷绕在该线圈骨架 31、31 上的两组线圈 32、32。轭



铁 30、30 沿固定轴 27 的轴向重叠配置，并通过电动机壳体 22 的圆形底面 25 和铆接固定在电动机壳体 22 上边缘部分的造型平板 21 而被固定。此外，在轭铁 30、30 的外周部分即步进电机 6 的侧面，固定有跨接两组轭铁 30、30 的电动机端子部 20（见图 15）。

在该电动机端子部 20 的端子面上，竖立设置有 6 根电动机端子引脚 20a、20b、20c、20d、20e、20f。如图 9（A）所示，该电动机端子引脚 20a、20b、20c、20d、20e、20f 上，分别连接着两组线圈 32、32 的两端及两组线圈 32、32 的中间点。

另一方面，如图 10 所示，所述 FPC9 通过锡焊固定连接在与另一构件即电动机控制设备连接用的端子部 5 的端子引脚 5a、5b、5c、5d、5e、5f、5g、5h 上。又如图 11 的 FPC9 的展开图（带有对应各端子引脚的符号）所示，端子引脚 5a 与电动机端子引脚 20a 通过导通部 9a 连接。另外，端子引脚 5d 与电动机端子引脚 20f 通过导通部 9d 相连接。此外，端子引脚 5e 与电动机端子引脚 20c 和 20d 通过导通部 9e 相连接。

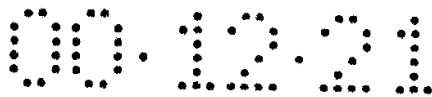
又，在 FPC9 的图案面上，连接固定有由后面将叙述的面安装式磁传感器构成的传感器部 33。端子引脚 5f、5g、5h 分别通过导通部 9f、9g、9h 与传感器部 33 连接。

这样，电动机端子部 20 的端子面上竖立设置的电动机端子引脚 20a、20b、20c、20d、20e、20f 通过 FPC9 与未图示的电动机控制设备电连接，因此，步进电机 6 从电动机控制设备得到电力供应。

另一方面，在定子部 23 内侧，转子部 24 可自由旋转地支承在固定轴 27 上。该转子部 24 由支承在固定轴 27 上的转子轴部 24a 和圆环状的转子磁体 34 构成。转子轴部 24a 由于施力弹簧 28a 的作用而靠向造型平板 21 的方向。转子磁体 34 与定子部 23 的轭铁 30 相对地固定在转子轴部 24a 的外周。一旦定子部 23 被励磁，转子磁体 34 被定子部 23 排斥、吸引。转子部 24 的转子轴部 24a 和转子磁体 34 在被推靠向造型平板 21 方向的情况下以固定轴 21 为中心作旋转。

此外，固定轴 27 的一端固定在设于电动机壳体 22 的圆形底面 25 的轴承部 28 上。另外，固定轴 27 的另一端固定在造型平板 21 的凸出窗部 29 上。在转子轴部 24a 的凸出窗部 29 一侧，一体形成有电动机小齿轮 35。该电动机小齿轮 35 在凸出窗部 29 的敞开部分与减速齿轮系 7 的初级即第 1 减速齿轮 36 啮合。因此，步进电机 6 的输出可以从电动机小齿轮 35 传递给减速齿轮系 7。

此外，在造型平板 21 的上面部分，配置有从电动机小齿轮 35 传递转子部 24 的旋转力，并使该旋转减速用的多个减速齿轮所构成的减速齿轮系 7。该减速齿轮系 7 由第 1 减速齿轮 36、第 2 减速齿轮 37、第 3 减速齿轮 38、第 4 减速齿轮系 39 及输出齿轮 40 所构成。第 1 减速齿轮 36 和第 2 减速齿轮 37 一体



形成，并可自由旋转地插装在竖立设于造型平板 21 上面部分的固定轴 10 上。第 2 减速齿轮 37 与第 3 减速齿轮 38 啮合。另外，第 3 减速齿轮 38 与第 4 减速齿轮 39 一体形成，并可自由旋转地插装在竖立设于造型平板 21 上面部分的固定轴 11 上。第 4 减速齿轮 39 与输出齿轮 40 啮合。固定轴 10、11 的一端固定在造型平板 21 上，另一端分别与形成在壳体 2 上的有底轴孔 12、13 嵌合固定。

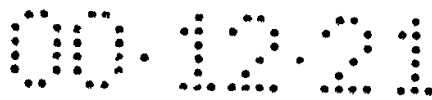
另外，第 1 减速齿轮 36 与第 2 减速齿轮 37、第 2 减速齿轮 37 与第 3 减速齿轮 38、第 3 减速齿轮 38 与第 4 减速齿轮 39 及第 4 减速齿轮 39 与输出齿轮 40 的齿轮的齿数之比分别取很大，因此，转子部 24 的旋转被大幅度减速后传递给输出齿轮 40。又，输出齿轮 40 构成输出部 8 的一部分。步进电机 6 的转子部 24 的旋转被减速齿轮系 7 减速后传递给输出部 8。

输出部 8 如图 12、图 13 和图 14 所示，由输出齿轮 40、支承轴 41、输出轴 15 和旋转限制槽 42 形成。输出齿轮 40 的齿轮面与设于步进电机 6 侧面的电动机端子部 20 的端子面正交。支承轴 41 从输出齿轮 40 齿轮面的与下壳体 3 相对侧一个面的中心部分向外伸出。输出轴 15 设置成从输出齿轮 40 齿轮面的与上壳体 2 相对侧一个面的中心部分向外伸出的圆筒状。另外如图 12 和图 14 所示，在输出轴 15 的有底孔 15a 的内周侧，设有与阀调整阀（图示省略）啮合用的细齿 43。

该输出部 8，其支承轴 41 与设于下壳体 3 的轴承凹部 18 转动配合，同时其输出轴 15 由设于上壳体 2 的输出孔 14 的内周支承，从而由壳体 4 可自由旋转地支承。该输出孔 14 设置成贯穿壳体 4 内部和外部的通孔，并使配置于壳体 4 外部的阀调整阀（图示省略）与输出轴 15 的细齿 43 啮合。因此，一旦输出部 8 旋转，与输出轴 15 的细齿 43 啮合的阀调整阀即进行阀的启闭动作。

此外，如图 13 所示，旋转限制槽 42 在输出齿轮 40 齿轮面的与下壳体 3 相对侧的一个面上，设置成旋转允许角度  $\alpha$  为  $315^\circ$  范围的圆弧状。该旋转限制槽 42 内，可插入在稍偏离下壳体 3 的轴承凹部 18 的位置竖立设置的限制销 19。即，输出部 8 通过旋转限制槽 42 与限制销 19 结合，被限制为只能在  $0^\circ - 315^\circ$  的范围内作旋转。这是为了当步进电机 6 乱走时，通过将输出部 8 的旋转限制在  $0^\circ - 315^\circ$  的范围内，以防止与输出部 8 啮合的阀调整阀的破损，以及为了获得初期化时的原点。

此外，在输出齿轮 40 齿轮面的下侧的一个面上，如图 13 所示，固定有检测输出部 8 的旋转基准位置用的检测用磁体 44，同时下侧一个面的一部分与配置在下壳体 3 上的 FPC9 的图案面相对。如上所述，在该 FPC9 上固定有由霍尔 IC 形成的作为面安装式磁传感器的传感器部 33。即，检测用磁体 44 配置在与传感器部 33 能对置的位置。于是，当检测用磁体 44 来到传感器部 33 之上相对位置时，传感器部 33 将该位置作为输出部 8 的旋转基准位置 ( $0^\circ$ ) 测出。



此时，向端子部 5f 供给正电压，端子部 5h 接地。传感器部 33 将输出部 8 已位于旋转基准位置 ( $0^\circ$ ) 这一信息通过端子部 5g 输入未图示的电动机控制设备。

FPC9 除了有电路图案之外，还如图 11 所示，具有分别贯穿 3 个凸起 17a 的 3 个孔 9i。另外，在固定于 FPC9 上的传感器部 33 的周围，配置有使传感器部 33 对 FPC9 的固定增强并防止传感器部 33 在高度方向和横向错位用的增强板 45。该增强板 45 用玻璃布基材环氧树脂构成，并制成包围传感器部 33 的形状。使凸起 17a 插入该增强板 45 的通孔（未图示）并使增强板重叠在 FPC9 电路图案面上，在该状态下，加热并推压凸起 17a 的顶端，于是，增强板 45 将 FPC9 推压到 FPC 装载部 17 侧，并将 FPC9 夹入固定在其与下壳体 3 之间。

此外，FPC9 是挠性电路基板，如图 15 所示，弯曲地配置在下壳体 3 内。具体是，FPC9 的图案面的传感器部 33 所配置的部分即 FPC9 的中央部分载放在以十字形筋条形成于下壳体 3 上的 FPC 装载部 17 上。另外，FPC9 的与端子引脚 5a、5b、5c、5d、5e、5f、5g、5h 连接的部分载放在比下壳体 3 的 FPC 装载部 17 在上下方向上稍低的端子部 5 上。又，FPC9 的与电动机端子部 20 连接的部分在电动机收容部 16 的小空间 16b 内大致 U 字形地弯曲。这是因为，电动机端子部 20 的端子面与下壳体 3 的 FPC 装载部 17 的连接面处于正交关系的缘故。即，电动机端子部 20 的端子面与 FPC9 的配置有传感器部 33 的部分是正交的。

在如上所述配置的 FPC9 的一端侧，插入连接有形成于步进电机 6 侧面的电动机端子部 20 的电动机端子引脚 20a、20b、20c、20d、20e、20f。在 FPC9 的另一端侧，插入连接有竖立设于下壳体 3 上的端子引脚 5a、5b、5c、5d、5e、5f、5g、5h。即，各端子引脚 5a、5b、5c、5d、5e、5f、5g、5h 通过挠性 FPC9 与电动机端子部 20 电连接。

以下对如上所述结构的电动机驱动装置 1 的动作予以说明。

电动机驱动装置 1 通过端子部 5 与未图示的电动机控制设备电连接。当从电动机控制设备供给电流时，该电流有选择地输入端子部 5 的端子引脚 5a、5b、5c、5d、5e。即，电动机控制设备使电流流入端子引脚 5a、5b、5c、5d、5e 中的哪一个端子引脚，由电动机控制设备侧的电子电路进行适当选择。

被输入端子引脚 5a 的电流通过 FPC9 的导通部 9a 被输入电动机端子部 20 的电动机端子引脚 20a。被输入端子引脚 5b 的电流通过 FPC9 的导通部 9b 被输入电动机端子部 20 的电动机端子引脚 20b。被输入端子引脚 5c 的电流通过 FPC9 的导通部 9c 被输入电动机端子部 20 的电动机端子引脚 20e。被输入端子引脚 5d 的电流通过 FPC9 的导通部 9d 被输入电动机端子部 20 的电动机端子引脚 20f。被输入端子引脚 5e 的电流通过 FPC9 的导通部 9e 被输入电动机端子部 20 的电动机端子引脚 20c、20d。



当如上所述有选择地向电动机端子部 20 的电动机端子引脚 20a、20b、20c、20d、20e 供给电流时，两组线圈 32、32 内分别有选择地流过电流，定子部 23 被励磁。一旦定子部 23 被励磁，与该定子部 23 相对配置的转子部 24 的转子磁体 34 即被定子部 23 吸引、排斥，转子部 24 以固定轴 27 为中心被步进驱动。另外，转子部 24 是在被施力弹簧 28a 推靠向造型平板 21 方向的状态下被驱动的。

作为定子部 23 的励磁方法，可以是任何一种励磁方法，但在本实施形态下，采用 2 相励磁。若用图 9 (A)、(B) 来说明转子部 24 的旋转驱动之一例，则与线圈 32、32 的中途部分连接的电动机端子引脚 20c、20d 始终得到正电压供给。

与此同时，在第 1 步，将电动机端子引脚 20e、20f 作为负侧流过电流。在第 2 步，使电流流过电动机端子引脚 20e、20b。在第 3 步，使电流流过电动机端子引脚 20b、20a。另外，在第 4 步，使电流流过电动机端子引脚 20a、20f。通过反复进行从该第 1 步至第 4 步的动作循环，使转子部 24 向相同方向旋转驱动。此外，通过更改来自电动机控制设备电流的供给方法，也能使转子部 24 向相反方向步进驱动。又，使转子部 24 走几步，向哪个方向旋转，由电动机控制设备按状况进行控制。

这样，当转子部 24 向某一方向旋转时，支承在转子部 24 的固定轴 27 上可旋转的电动机小齿轮 35 与转子轴 24a 成一体地旋转。于是，转子部 24 的旋转通过电动机小齿轮 35 被传递给成为减速齿轮系 7 的初级的第 1 减速齿轮 36。

然后，转子部 24 的旋转被进一步依次传递给构成减速齿轮系 7 的第 2 减速齿轮 37、第 3 减速齿轮 38、第 4 减速齿轮 39，并由第 4 减速齿轮 39 传递给输出部 8。又因为转子部 24 的旋转通过各齿轮比取得很大的减速齿轮系 7 的各齿轮被传递给输出部 8，故被大幅度减速后传递给输出部 8。

一旦步进电机 6 的转子部 24 的旋转被减速后传递给输出部 8，输出部 8 即向某一方向旋转。另外，输出部 8 设有被插入限制销 19 的旋转限制槽 42，通过该旋转限制槽 42 与限制销 19 相接触，该输出部 8 的旋转被限制在  $0^{\circ}$  -  $315^{\circ}$  的范围内。此外，在输出部 8 的输出齿轮 40 上，固定有检测用磁体 44。输出部 8 在最初接通电源时及停电后再接通电源时，一直旋转到旋转限制槽 42 与限制销 19 相碰为止。然后，由于步进电机 6 的驱动力，检测用磁体 44 转动到重叠于传感器部 33 之上的位置（输出部 8 的旋转基准位置）。

一旦输出部 8 的检测用磁体 44 来到传感器部 33 之上，传感器部 33 即测出输出部 8 来到了旋转基准位置 ( $0^{\circ}$ )。传感器部 33 测出的检测数据通过 FPC9 的导通部 9g 和端子引脚 55g 传送给电动机控制设备。另一方面，电动机控制设备计算使输出部 8 从旋转基准位置 ( $0^{\circ}$ ) 起转动多少。然后，电动机控制设备根据该计算值以如上所述顺序驱动步进电机 6。



本发明的实施形态如上所述构成，但在不脱离发明要点的范围内可作种种变更。例如，在本实施形态下，输出部 8 的输出轴 15 在设于上壳体 2 的输出孔 14 内与未图示的调整阀结合，但也可以将输出孔 14 设于下壳体 3，将输出轴 15 配置于下壳体 3 侧。另外，作为驱动输出部 8 用的驱动源，使用的是步进电机 6，但也可以是 AC 同步电机等其他形式的电动机。

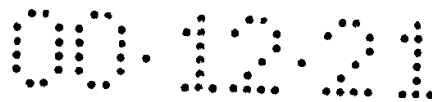
此外，当采用在本体侧面形成电动机端子部的电动机作为电动机驱动装置时，电动机端子部的端子引脚与连接电动机控制设备用的端子部的端子引脚竖立设置的方向不相同，呈如上述实施形态那样的正交的位置关系。在本发明中，因为使挠性 FPC9 弯曲来使电动机端子部 20 与端子部 5 电连接，所以若应用于电动机端子部的端子引脚竖立设置方向与连接电动机控制设备用的端子部的端子引脚竖立设置方向不相同结构的电动机驱动装置，其效果特别高。但本发明的应用并不限于如上所述结构的装置。

此外，在本实施形态下，在 FPC9 上的传感器部 33 的包括其上侧面在内的周围，设有高精度固定传感器部 33 用的增强板 45，但根据需要，也可以不用该增强板 45。再有，检测输出部 8 的旋转位置用的检测用磁体 44 设于输出齿轮 40 的齿轮面，但也可以设于其他减速齿轮中的某个齿轮面上。此时，FPC9 的图案面形成在与检测配置传感器部 33 的位置用的检测用磁体 44 可以相对的位置。

此外，在本实施形态下，在造型平板 21 设置凸出窗部 29，在该凸出窗部 29 的部分使电动机小齿轮 35 与第 1 减速齿轮 36 啮合，但也可以不设凸出窗部 29，在造型平板 21 的上侧使电动机小齿轮 35 与第 1 减速齿轮 36 啮合。此时，支承转子部 24 的固定轴 27 作为旋转轴，在造型平板 21 上设置插入该旋转轴用的通孔和在该通孔内支承旋转轴用的轴承部。

另外，在本实施形态下，使造型平板 21 的嵌合凸部 21a、21b、21c 与设于下壳体 3 的电动机收容部 16 的凸起状嵌合部 16c、16d、16e 嵌合，使步进电机 6 和造型平板 21 相对壳体 4 定位，但也可以在电动机壳体 22 的侧壁部 26 的外周部分设置凸起并嵌入壳体 4。但在本实施例的情况下，因为将造型平板 21 和壳体 4 直接定位，故固定于造型平板 21 的固定轴 10、11 相对壳体 4 的位置精度良好。因此，可以该固定轴 10、11 及支承在壳体 4 上的减速齿轮系 7 达到高精度。

若采用本申请所述的发明，因为在壳体上竖立设置端子引脚，并用挠性电路板基板将端子引脚与电动机端子部电连接，所以，即使电动机端子部与端子引脚不在同一面上，也能方便地进行连接。其结果，可以制成装配性能良好适于批量生产的装置。另外，对于作为外部装置的电动机控制设备也可以不使用导线而直接用端子引脚进行连接，故与外部设备的连接性能提高，操作性良好。而且因为不需要收容导线的空间，故装置小型化。



又因为在电路基板设有检测输出部的旋转位置的传感器部，故不必如现有的那样分别设置电动机端子部的电路基板和配置传感器部的电路基板，整个装置可小型化，且零部件数减少，装置成本下降。还有，因为使配置有传感器部分的图案面与设有检测用磁体的减速齿轮的齿轮面与步进电机的侧面正交，所以，可有效利用步进电机的侧面，可以使整个装置小型化，尤其是可抑制轴向尺寸。

此外，因为磁传感器的周围用增强板牢牢固定，故磁传感器的位置精度尤其是高度方向的位置精度很高，可以作为高可靠性的磁传感器固定结构。

# 说明书附图

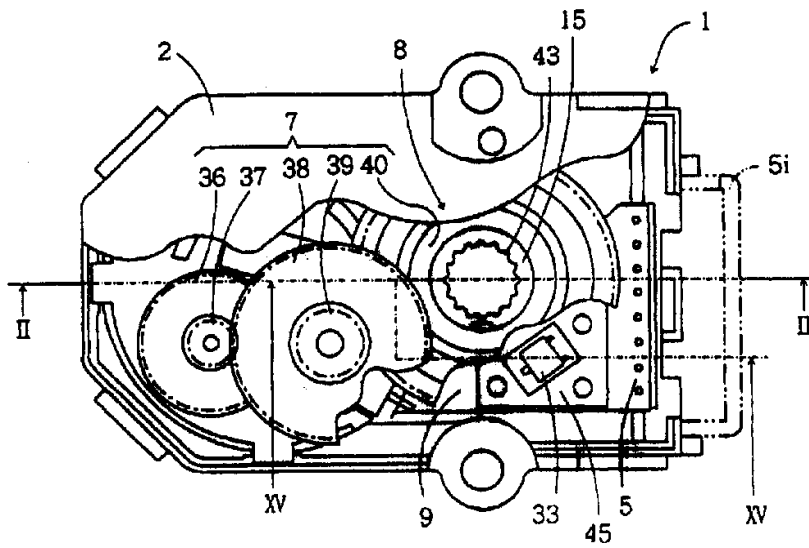


图 1

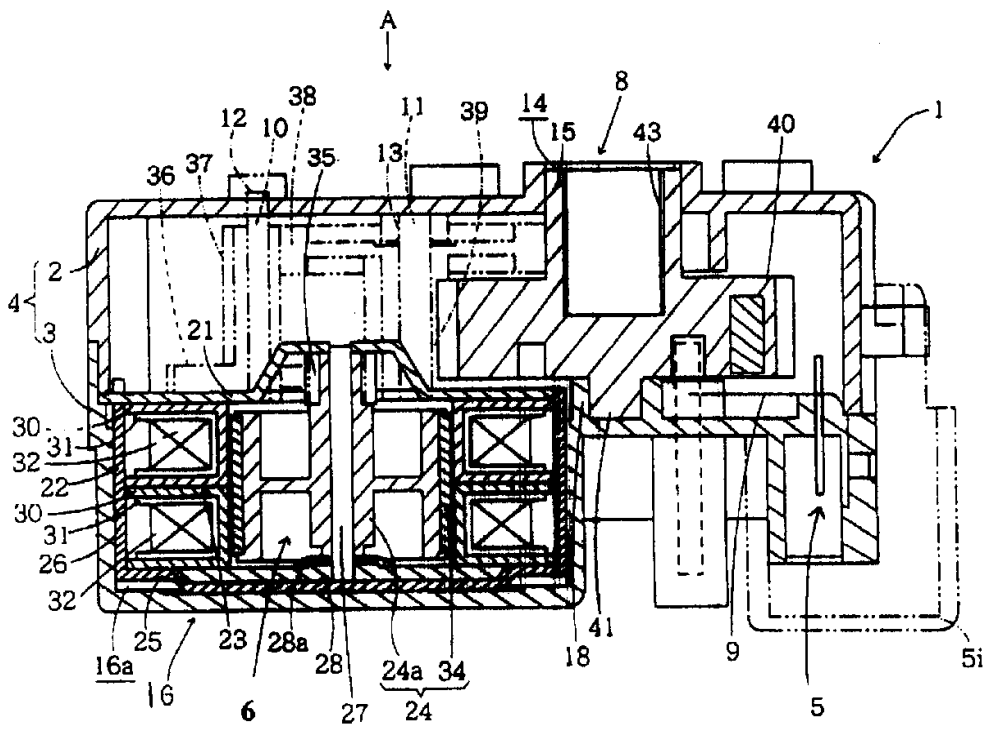


图 2

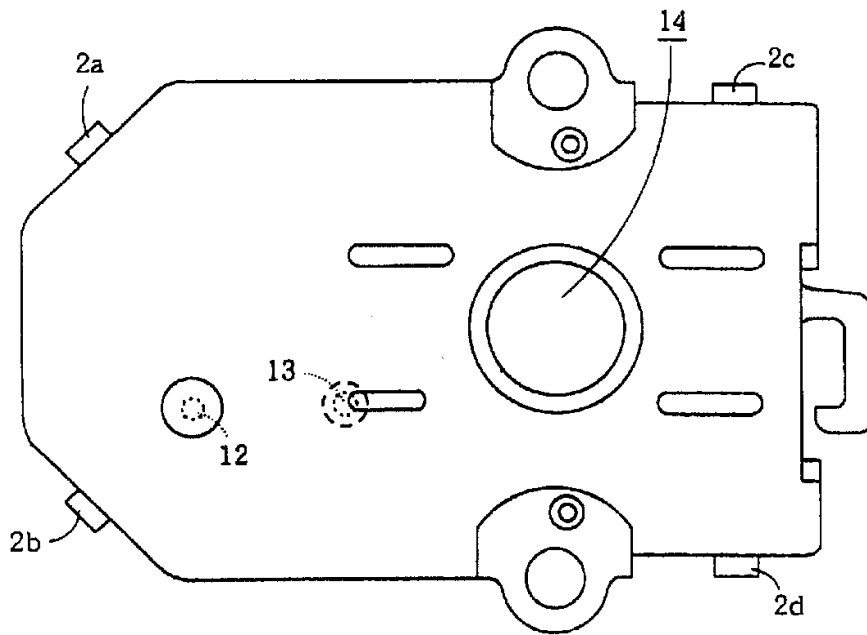


图 3

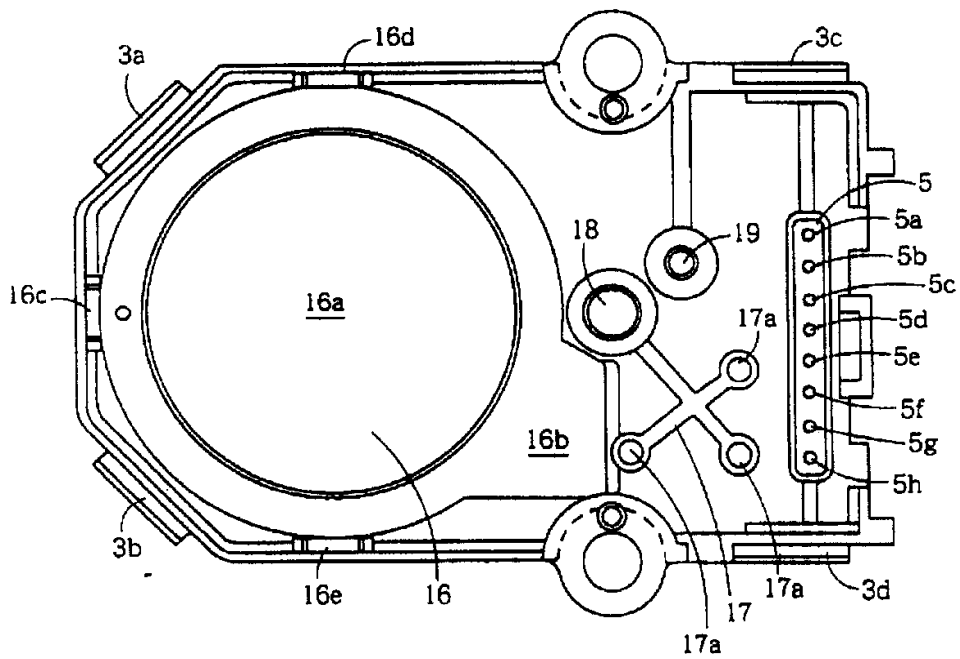


图 4

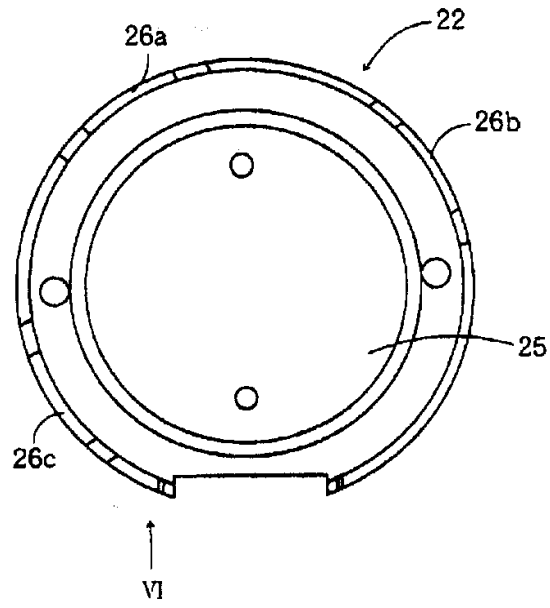


图 5

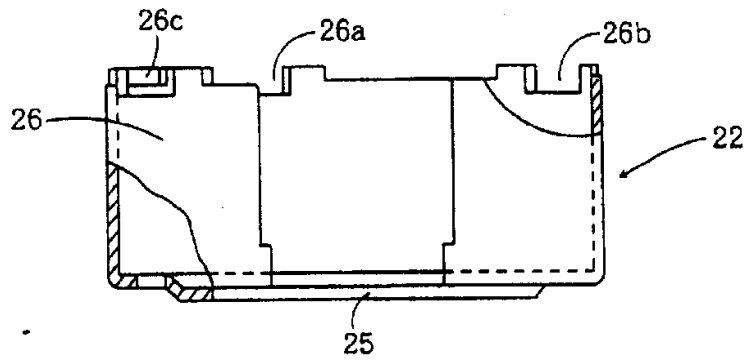


图 6

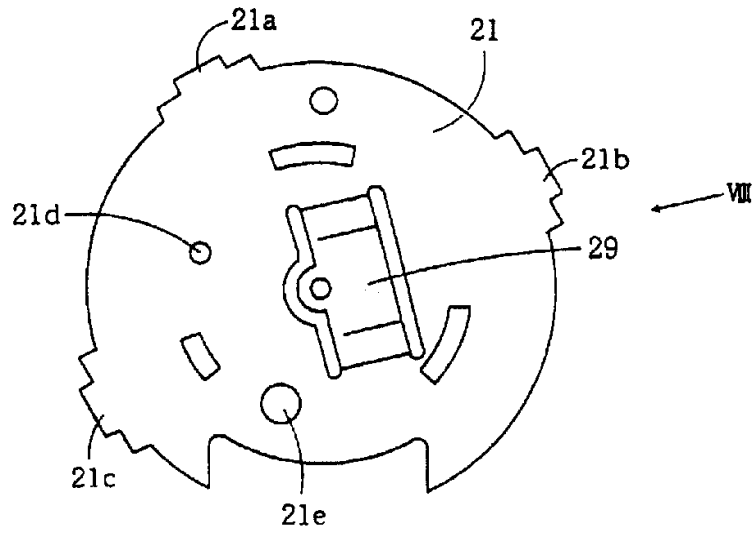


图 7

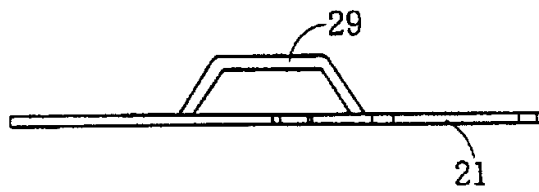


图 8

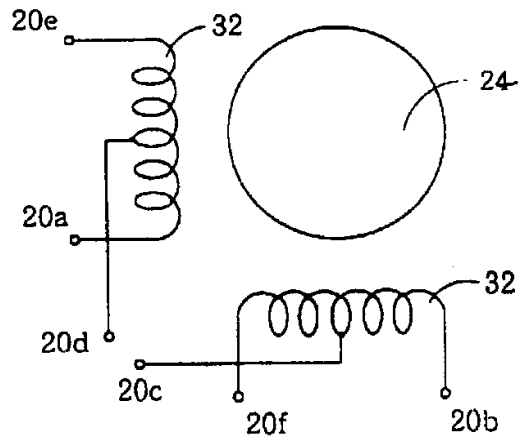


图 9(A)

No.	步			
	1	2	3	4
20c,20d	+	+	+	+
20e	-	-		
20b		-	-	
20a			-	-
20f	-			-

图 9(B)

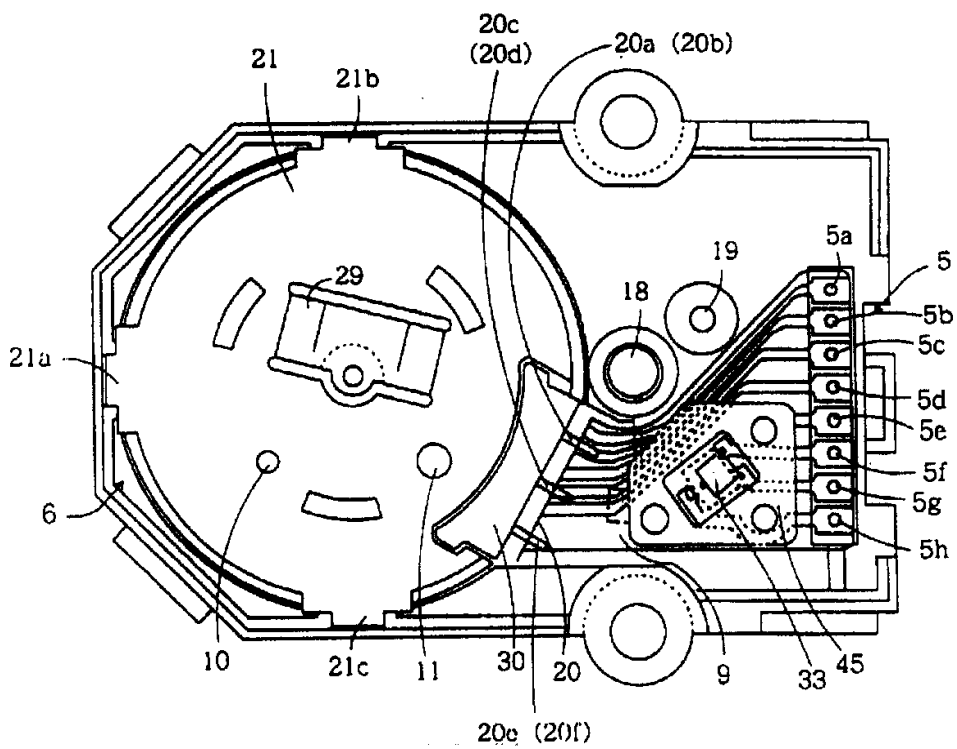


图 10

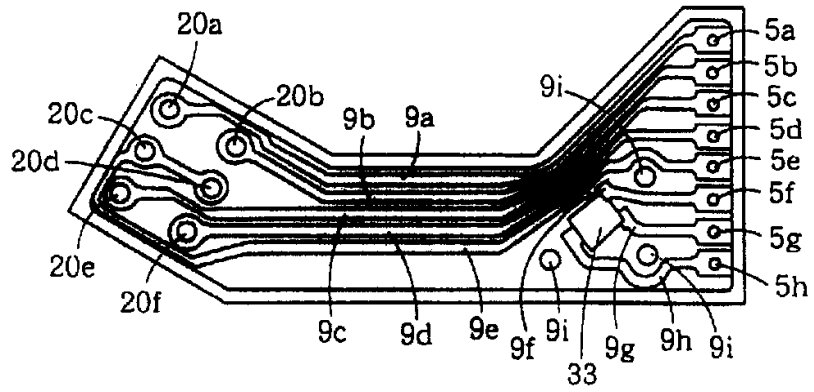


图 11

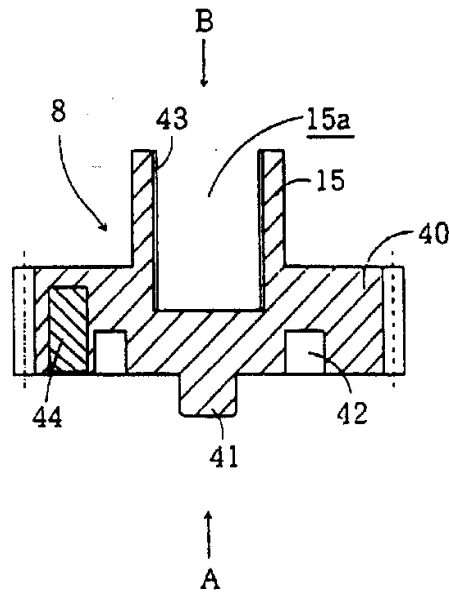


图 12

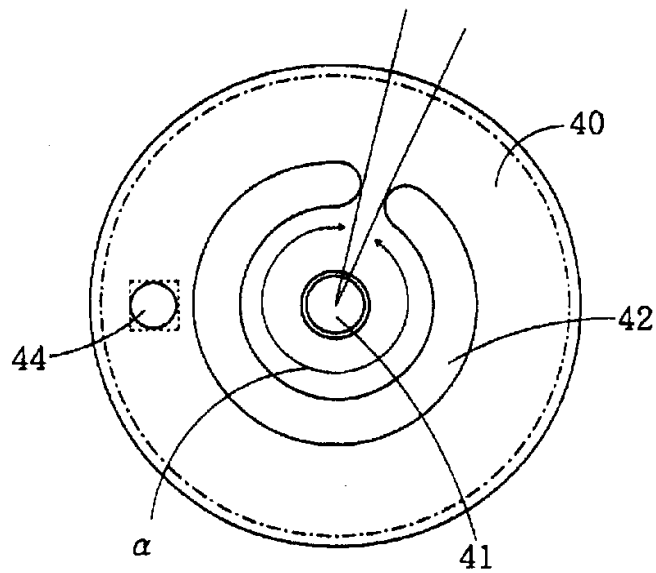


图 13

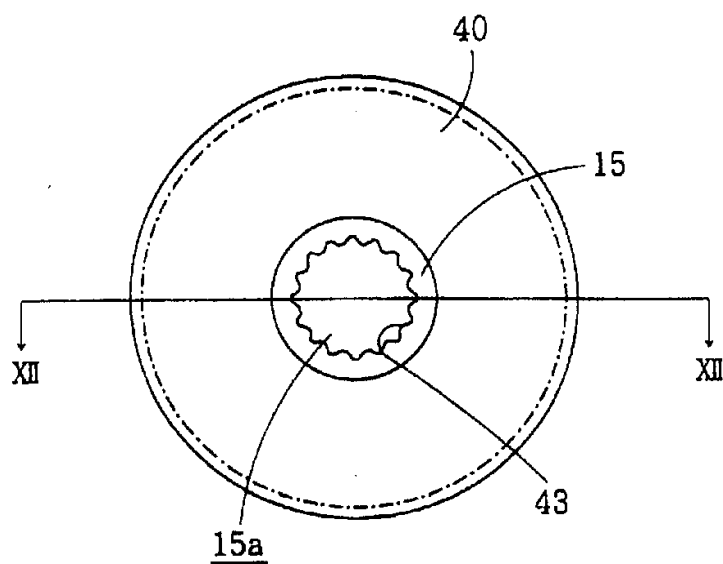


图 14

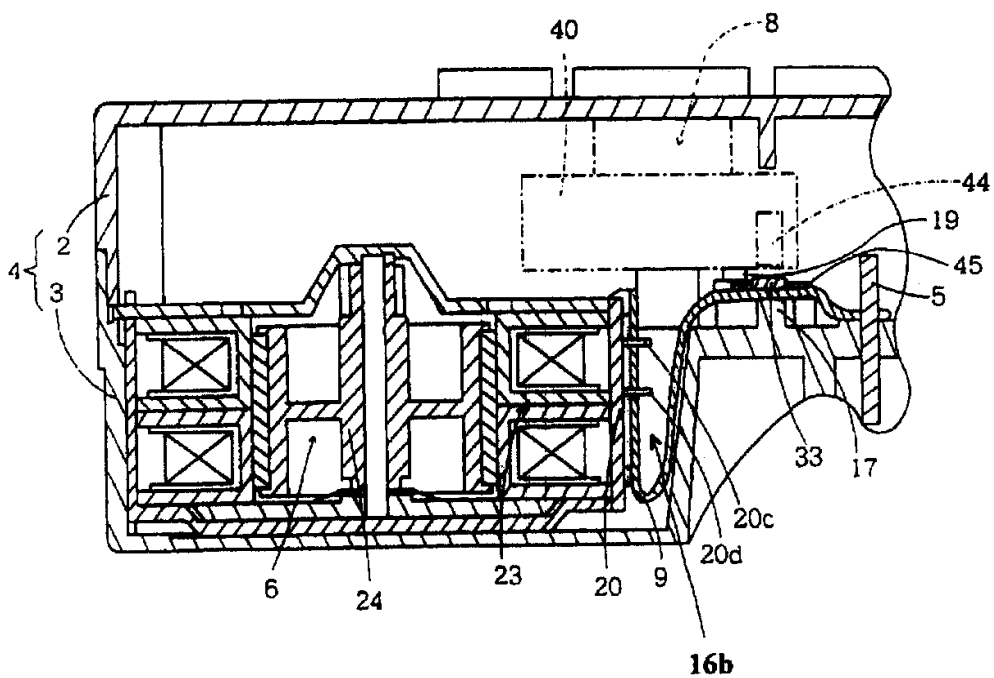


图 15



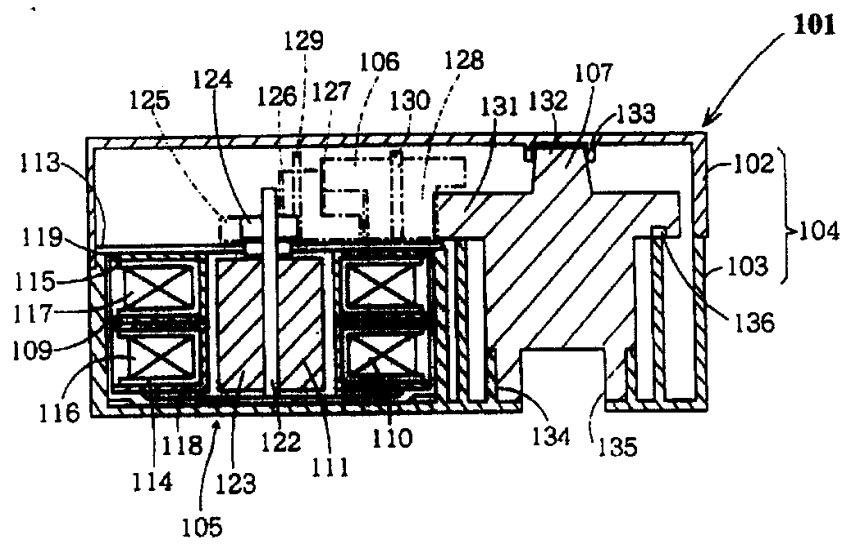


图 17

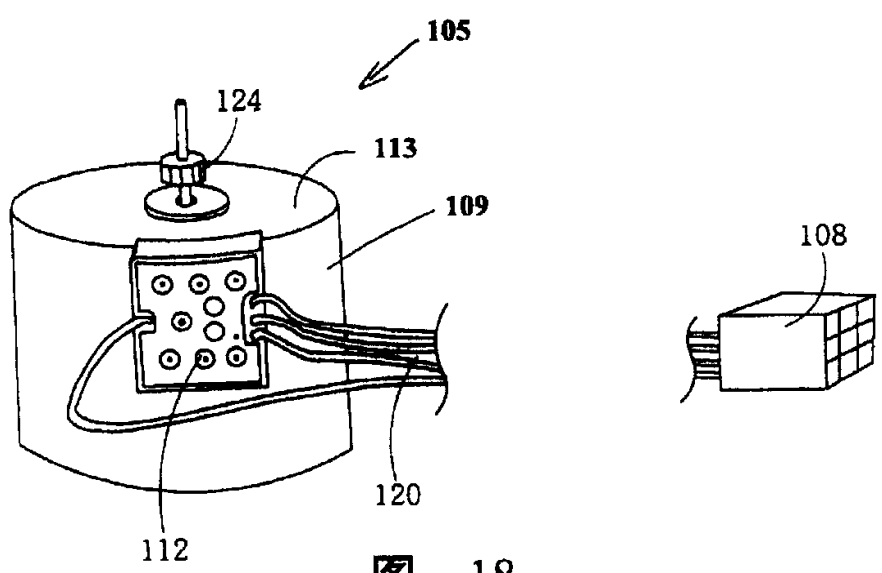


图 18